

TFG

MODELADO 3D DE PERSONAJES Y ELEMENTOS ESCENOGRÁFICOS PARA UN VIDEOJUEGO DE CRÍTICA SOCIAL CON MECÁNICAS DEL GÉNERO SUPERVIVENCIA

Presentado por Andrea Marco Caballero
Tutor: Francisco Martí Ferrer

Facultat de Belles Arts de Sant Carles
Grado en Bellas Artes
Curso 2019-2020



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA
FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES

RESUMEN

Esta memoria recoge los procesos de preproducción y producción del nivel inicial de un videojuego 3D titulado *Homeless* y muestra el resultado en forma de prototipo jugable.

El juego puede definirse como un *critical game* con mecánicas del género supervivencia. Con él se pretende acercar la problemática del sinhogarismo al público en general, buscando la empatía del jugador con los personajes principales para experimentar su situación, incluidos los prejuicios sociales hacia esta parte de la población, con el objetivo de motivar la reflexión sobre el tema.

En este nivel introductorio el jugador toma contacto con los personajes y el estilo del juego. Mediante la exploración del entorno, controlando a los protagonistas (una persona sin hogar y un perro que le acompaña), se van descubriendo las mecánicas -características de los videojuegos de supervivencia- de interacción con el entorno y con *NPCs* para obtener recursos.

En el aspecto gráfico, se ha buscado un estilo visual sobrio y con un uso sutil de las texturas. Siguiendo estas directrices se optó por realizar los modelos con una geometría de bajo número de polígonos (*Low Poly*) y elaborar manualmente las texturas.

Palabras clave: videojuego, *critical game*, diseño, concept art, modelado 3D, narrativa.

ABSTRACT

This memory collects the pre-production and production processes of the initial level of a 3D video game titled Homeless and shows the result in the form of a playable prototype.

The game can be defined as a critical game with mechanics from the survival genre. The aim is to bring the problem of homelessness closer to the general public and motivate reflection on the subject by seeking to trigger the player's empathy towards the main characters and experience their situation, including social prejudices towards this part of the population.

In this introductory level, the player makes initial contact with the characters and the style of the game. By exploring the environment and controlling the protagonists (a homeless person and a dog that accompanies him), the user experiences the game mechanics - characteristic of survival video games - and interacts with said environments and other NPCs to obtain resources.

In the graphic aspect, a sober visual style with subtle use of textures has been sought. Following these guidelines, a low polygon geometry (Low Poly) and handcrafted textures were produced for the game.

ÍNDICE

1. Introducción.....	5
2. Objetivos y metodología.....	6
2.1. Objetivos.....	6
2.2. Metodología.....	6
3. Contexto y referentes.....	10
3.1. Sinhogarismo	10
3.2. <i>Serious/critical games</i>	12
3.2.1. Referentes de critical games	13
3.3. Low poly.....	15
3.3.1. Referentes del estilo visual.....	17
4. Preproducción.....	17
4.1. Idea, historia y mecánicas.....	17
4.1.1. Idea	17
4.1.2. Historia de los personajes principales	18
4.1.3. Mecánicas	20
4.2. Concept art	21
5. Producción	23
5.1. Modelado 3d de los personajes.....	23
5.1.1. Modelado de oscar	23
5.1.2. Modelado de galleta	27
5.3. Mapeado de uv	29
5.4. Texturas	30
5.5. Render.....	31
5.6. Implementación en unity.....	32
5.7. Programación.....	33
6. Resultados.....	35
7. Conclusiones	35
8. Referencias	37
9. Índice de figuras.....	39
10. Anexos	42

1. INTRODUCCIÓN

La idea de partida de este trabajo fue proyectar un videojuego que abordase el *sinhogarismo*, una problemática que en los últimos años afecta a un número creciente de personas en el ámbito europeo.

El enfoque es la creación de un *critical game*, tipología de juegos que en los últimos años ha conseguido asentarse dentro del sector del videojuego. Actualmente, eventos como *Games for Change Festival*¹ promueven este tipo de juegos y las obras realizadas en este contexto alcanzan a un público cada vez más general.

En el aspecto gráfico, se ha buscado un estilo visual 3D sobrio, con modelos de baja cuenta de polígonos y texturas elaboradas manualmente. En cuanto a mecánicas de juego, tanto por un interés personal como por considerarlo idóneo para experimentar aspectos vitales de las personas en estado de *sinhogarismo*, se decidió realizarlas en el marco del género supervivencia.

La mayor parte del trabajo mostrado en esta memoria ha sido realizado personalmente por la autora, si bien, para contextualizarlo, se muestran procesos y resultados en los que ha habido colaboraciones. Estas colaboraciones se refieren y comentan en los capítulos correspondientes.

En esta memoria, tras especificar los objetivos, la metodología del proyecto, las herramientas utilizadas y la temporalización, se contextualiza el trabajo en el marco social del *sinhogarismo*, en el de los *critical games* y en el del estilo gráfico *low poly* y se comentan una serie de trabajos en el ámbito del videojuego que han sido referentes para este proyecto.

A continuación, se aborda la preproducción del proyecto, incluyendo la elaboración del *concept art* y el documento abreviado de diseño del juego (*GDD overview*). En el capítulo dedicado a la producción se detallan los procesos de modelado, implementación en Unity y programación. Por último, se exponen las conclusiones y se citan las referencias utilizadas.

Como anexos a esta memoria y con la finalidad de una más amplia comprensión de lo expuesto, se adjuntan una serie de documentos y videos que se han considerado adecuados para detallar cuestiones que en este texto, debido a su extensión, se exponen de forma sintética. Así mismo, se adjunta un archivo ejecutable del prototipo del juego

¹ Véase página oficial del festival en: <<http://www.gamesforchange.org>>

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

2.1. OBJETIVOS

El objetivo general de este trabajo es el diseño del nivel introductorio de un videojuego con mecánicas de supervivencia que aborde el problema del sinhogarismo, incluyendo el diseño, modelado y texturizado de los personajes principales. Para disponer de una demostración interactiva, se contempla asimismo el desarrollo en colaboración de un prototipo jugable con las mecánicas principales implementadas.

Estos objetivos pueden desglosarse en esta serie de sub-objetivos:

- Documentarme sobre aspectos sociopolíticos del sinhogarismo y sobre el ámbito de los *critical games*.
- Buscar referentes en el ámbito de los videojuegos y otros medios, tanto en función del tema como de las mecánicas y el aspecto gráfico deseado (*low poly*).
- Diseñar el nivel introductorio de un videojuego 3D con mecánicas de supervivencia que aborde este problema.
- Diseñar gráficamente, modelar y texturizar los personajes principales.
- Desarrollar en colaboración un prototipo jugable del nivel con las mecánicas principales implementadas.
- Utilizar las competencias adquiridas durante el grado de Bellas Artes y mediante formación externa para la elaboración del proyecto.
- Redactar un trabajo académico que comunique el proyecto y los resultados cumpliendo el manual de estilo.

2.2. METODOLOGÍA

El presente trabajo de fin de grado, de tipología práctica, se organizó a partir del desglose en tareas relativas a los ámbitos conceptual y práctico del proyecto, cuyo contenido y temporalización se describen brevemente a continuación.

Como se ha comentado en la introducción, la idea de partida fue proyectar un videojuego que abordase el sinhogarismo. Para lograr la recreación de la vida de una persona sin hogar, en primer lugar, se investigó sobre esta problemática a partir de estudios gubernamentales y de *ONGs* en el marco europeo. En lo que se refiere al ámbito de los *serious games* y al relativamente más específico de los *critical games* -término sobre el que existen diversas definiciones en el sector de los juegos- se examinaron diversos textos especializados, fundamentalmente artículos, libros y actas de congresos, con objeto.

A continuación, teniendo como premisa que el aspecto visual se basaría en modelados geoméricamente simples (*low poly*) y relevancia de las imágenes utilizadas como texturas, se consultaron tutoriales y sitios web especializados, así como videojuegos, películas y cortos de animación con un aspecto similar o relacionado con el deseado, cuyos libros de arte fueron de gran utilidad, ya que registran todo el proceso creativo, desde los bocetos iniciales hasta los diseños definitivos.

A la vez que se adquiría un estilo visual para el videojuego, se analizaron distintos referentes sobre las posibles mecánicas para la futura elaboración del diseño del nivel inicial. Se eligieron referentes del sector que perteneciesen al mismo género que el trabajo que se estaba creando para lograr un juego de supervivencia con mecánicas que fuesen de interés para el público.

Una vez completada la documentación se llevaron a cabo paralelamente dos procesos de trabajo. Por un lado, se pasó a trabajar sobre la idea inicial del videojuego para determinar una serie de aspectos que quedasen reflejados en un documento de diseño abreviado (*GDD overview*) de un prototipo del nivel introductorio, pensando en un futuro desarrollo. Simultáneamente comenzó a trabajarse el aspecto gráfico del juego abordando sucesivamente el *concept art*, el modelado y el texturizado.

Para la elaboración del *GDD*², se comenzó realizando una lluvia de ideas (*brainstorming*) individual para determinar la historia -tanto la que se desarrolla durante el juego como la previa de los personajes principales- y los perfiles físico y psicológico de los personajes. Con una selección de estas ideas se creó un mapa conceptual que diera soporte a los aspectos narrativos del juego.

El trabajo paralelo de la creación de los gráficos se inició con el *concept art* de los protagonistas y algunos bocetos del lugar donde se inicia la historia. Tanto en la fase de *concept* como en la de modelado, se priorizó la elaboración de los dos personajes principales. Una vez terminados los diseños definitivos se pasó al proceso de modelado 3D y posterior texturizado. Primero se crearon

² Anexo

los personajes y después varios *props* mediante el *software 3D Max Studio*, muy utilizado por profesionales en la industria del videojuego. Para la parte de texturizado se manejó principalmente el *software Substance Painter* complementándolo con *Adobe Photoshop* en ciertos casos concretos para editar el resultado final de los mapas de texturas. Una vez terminado de texturizar, con el *software Marmoset* se realizaron renders para tener muestras de los diferentes modelos.

Completados los modelos 3D y el *Game Overview* del videojuego, se procedió a la implementación en *Unity*. Para esta fase, llevé mi idea original a la asignatura Taller de interacción y videojuegos, donde se creó un *gamepitch*³ para defenderla y poder realizar el prototipo del nivel inicial en colaboración con María Corell, Yolanda Gálvez y Ferran Monzó. El corto plazo para la realización del prototipo para la asignatura y lo reducido del equipo, condicionó la distribución de funciones y tareas.

En mi caso, actué como directora del proyecto, programadora, *concept artist* y diseñadora de los gráficos 3D. Asumí la dirección, de acuerdo con mis compañeras, al tratarse de un proyecto propio, aparte de encargarme de la parte de los gráficos 3D en relación con los personajes y ciertos *props*⁴. Además de la programación de algunos fragmentos del código realizado en *C#* mediante la utilización del *software Visual Studio Code*. Esta parte del código correspondía a la implementación del control de movimiento de los personajes con su respectiva cámara y el cambio del control entre ellos, exportar las animaciones de cada uno de los personajes a *Unity*, un sistema de dialogo, y la interacción con ciertos objetos del mundo.

De esta forma, teniendo todos los fragmentos del videojuego creados, por los diferentes componentes del equipo, se procedió a su implementación en un proyecto único de *Unity*, realizando los retoques necesarios para el funcionamiento del código. Una vez terminados, se creó el ejecutable del prototipo del nivel introductorio del videojuego.

En la siguiente página se muestra un cronograma realizado al principio del proceso creativo donde se marcaron unas fechas orientativas para cada una de las partes del trabajo, algunas de las cuales llegaron a variar por los inevitables inconvenientes que fueron surgiendo. Para el desarrollo del proyecto durante la asignatura se realizó un segundo cronograma para la realización del prototipo, acotado al calendario lectivo, que puede observarse en el anexo de esta memoria.

³ Véase *Definición de Pitch [en línea]*. GamerDic, Diccionario online de términos sobre videojuegos y cultura gamer, 2015 [fecha de consulta 19 de Marzo del 2020]. Disponible en <<http://www.gamerdic.es/termino/pitch>>

⁴ Accesorios o elementos escenográficos

MES	AÑO		FASE	TAREA
Octubre	2019	Preproducción	Documentación	Personas sin hogar Serious Game
Noviembre				Estilo Grafico (Low Poly)
Diciembre				Referentes
Enero	2020	Preproducción	Diseño	Idea, argumento, personajes, mecánicas
Febrero				GDD GameOverview
Marzo		Producción	Modelado	Concept Art
Abril				Modelado cuerpo humano
Mayo				Modelado pelo
Junio				Modelado Vestuario
Julio				Modelado perro
Agosto				Modelado props
Septiembre				UVs y texturizado
Octubre				Mapas de texturas
Noviembre				Desarrollo videojuego
Diciembre				Programación
Enero	2021	Posproducción	Desarrollo videojuego	Implementación en Unity
Febrero				últimos retoques
Marzo				Memoria
Abril				Redacción, imágenes y maquetación

Figura 1: Cronograma personal del proyecto

3. CONTEXTO Y REFERENTES

En este capítulo se contextualiza el trabajo en los marcos del *sinhogarismo*, los *critical games* y el estilo gráfico *low poly* y se comentan una serie de referentes temáticos, de mecánicas de juego y visuales.

3.1. SINHOGARISMO

Sinhogarismo es un neologismo que no aparece actualmente en el diccionario de la R.A.E., pero es aceptado por la Fundación del Español Urgente (Fundéu). La definición que consta en su sitio web corresponde a la situación de las personas sin vivienda⁵, su significado es más amplio, ya que el concepto de hogar no equivale al de vivienda.

La *European Federation of National Organisations Working with the Homeless (FEANTSA)* establece una tipología (*European Typology of Homelessness and housing exclusion, ETHOS*)⁶, que identifica como sinhogarismo situaciones no dependientes de la disposición de una vivienda. En esta línea, un estudio del 2015 del Ayuntamiento de Valencia⁷ diferencia entre diversos tipos de sinhogarismo, organizando a los afectados en 4 grupos: *Sin techo*, *Sin vivienda*, *Vivienda inadecuada* y *Vivienda insegura*. Estos grupos corresponden a las personas que no disponen de ningún alojamiento para vivir, las que viven en alojamientos temporales de instituciones o fundaciones, las que habitan una vivienda sin condiciones mínimas y, por último, las que conviven forzosamente con familiares o amistades sin un contrato de arrendamiento, bajo aviso de desahucio o amenazas por violencia doméstica.

Hay diferentes causas por las que una persona pasa a formar parte del sinhogarismo, abarcando cuestiones personales, ambientales e institucionales, por lo que se dan de acontecimientos muy diferentes que llevan al estado de sinhogarismo. Según el *European Observatory on Homelessness* tal y como se muestra en la figura 2, existen tres tipos de causas principales: estructural, institucional y relacional (incluido el ámbito personal).

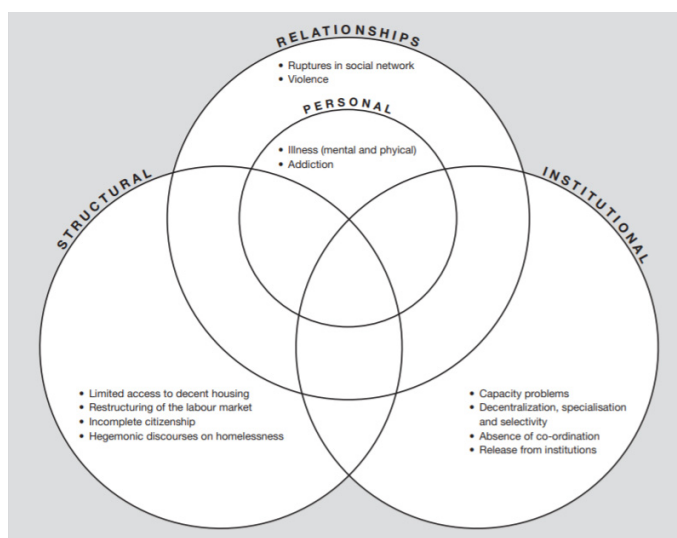
⁵ Véase definición en: <https://www.fundeu.es/recomendacion/sinhogarismo-sin-hogar-sintecho-sintechismo/>

⁶ Véase la tipología en: <<https://www.feantsa.org/download/ethos2484215748748239888.pdf>>

⁷ Véase AYUNTAMIENTO DE VALENCIA, Concejalía de servicios sociales y servicio de bienestar social e integración. Estudio sobre las personas sin hogar de la ciudad de Valencia, 2015. Disponible en:

<[https://www.valencia.es/ayuntamiento/bienestarsocial.nsf/0/9E82BA895CA28CA2C1257F40004B3106/\\$FILE/Estudio%20sobre%20Personas%20sin%20hogar%20ciudad%20Valencia%202015.pdf?OpenElement&lang=1](https://www.valencia.es/ayuntamiento/bienestarsocial.nsf/0/9E82BA895CA28CA2C1257F40004B3106/$FILE/Estudio%20sobre%20Personas%20sin%20hogar%20ciudad%20Valencia%202015.pdf?OpenElement&lang=1)>

Figura 2: Gráfico *Multiple causes for rooflessness – overlapping spheres*. Tomado de FEANTSA. *The changing profiles of homeless people: still depending on emergency-services in Europe: who and why?*, 2005. (Pag.16)



Los problemas originados por estas causas con frecuencia se mantienen o agravan en el estado de sinhogarismo, causando complicaciones irresolubles por el individuo afectado, necesitando ayuda externa. Diversas instituciones oficiales y ONGs -con frecuencia en colaboración- elaboran planes que ofrezcan apoyo a las personas afectadas proporcionándoles ayuda para su inclusión. En nuestro país, el gobierno impulsa propuestas como la *Estrategia Nacional Integral para las Personas sin Hogar 2015-2020* que plantean actuaciones para la integración social de estas personas.

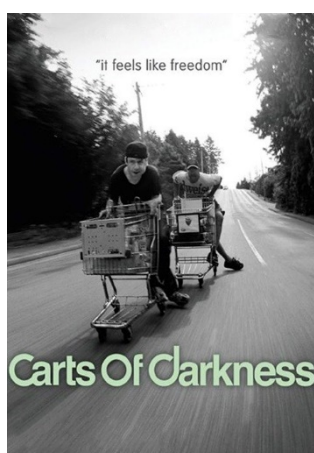


Figura 3: Portada de la película *Carts of Darkness* (2008).

Además de estas ayudas directas, son esenciales las acciones educativas para la concienciación social, dado que existe un gran desconocimiento del fenómeno. Persisten prejuicios que culpabilizan a los afectados de su situación, manifestando la escasez de empatía de gran parte de la población respecto a conciudadanos en situación de exclusión. En este sentido, son fundamentales herramientas como charlas informativas, campañas de publicidad y cine documental o de ficción. Ejemplos de ello es la charla: *The Simple Way Everyone Can Help the Homeless*⁸ de Ed Kirwan, la *Campaña Nadie Sin Hogar 2018*⁹ de Caritas, o el documental *Carts of Darkness* (2018) del director Murray Siple.

Así mismo, los videojuegos se han revelado como una herramienta para abordar problemas sociales a través de la empatía, facilitada por la asunción de roles por parte del usuario, cuestión que se trata en el siguiente apartado.

⁸ Véase: < <https://youtu.be/YBhDAJY8ZBA> >

⁹ Véase: < <https://youtu.be/OoGzqYfE2gE> >

3.2. *SERIOUS/CRITICAL GAMES*

Los videojuegos, en tanto que soporte narrativo interactivo con géneros que estimulan la asunción de roles y con posibilidad de interactuar con otros usuarios, constituyen un ámbito óptimo para tratar aspectos de importancia social favoreciendo una visión empática por parte de los usuarios.

Dentro de los denominados *serious games*, algunos videojuegos aprovechan la idoneidad del medio para abordar cuestiones sociales. El término no es original de los videojuegos: nació en los años setenta del pasado siglo, cuando el terapeuta británico Clark Abt lo acuñó para referirse a juegos de mesa con fines educativos, afirmando que constituían una herramienta que agilizaría el aprendizaje de la sociedad sin renunciar al aspecto lúdico, como el principal objetivo de cualquier juego.¹⁰

Posteriormente, al igual que muchos de los géneros de juegos de mesa, por la creciente demanda de productos educativos por parte de los ámbitos empresarial e institucional los *serious games* aparecerán progresivamente en los videojuegos, abarcando una variedad de subgéneros. En relación con la concienciación social, el subgénero de los *persuasive games* -término acuñado por Ian Bogost y marca de la empresa que fundó junto a otros profesionales en 2003¹¹- hace referencia a aquellos juegos que transmiten mensajes y argumentos para convencer al público sobre puntos de vista¹². En su libro *Persuasive Games*, distingue entre el modelo clásico, donde la retórica implica persuasión y el método contemporáneo, donde implica expresión para transmitir ideas efectivamente.

Por otro lado, en 2014 Lindsay Grace nos habla de los *critical games*, juegos originados en los *persuasive* que están destinados a una crítica donde se busca crear un impacto del espectador. Esta puede ser social y/o mecánica. La social mira al exterior mediante los juegos con una visión de la cultura y la sociedad en la que existen. La mecánica mira hacia dentro de los juegos desde la perspectiva de los creadores o jugadores.¹³

En el proceso de creación de los critical games entran a formar parte muchos factores añadidos a los inherentes al diseño de un videojuego

¹⁰ Véase ABT, C. *Serious Games*. Cambridge MIT Press Ltd, 1987 [Consulta: 13 de febrero 2020].

Disponible en: <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED178394.pdf>>

¹¹ Véase sitio oficial: <persuasivegames.com/>

¹² Véase libro: BOGOST, I. *Persuasive Games: the expressive power of videogames*. Cambridge: MIT Press Ltd, 2007.

¹³ Véase LINDSAY, G. *Critical Games: Critical Design in Independent Games*. En Digital Games Research Association, University of Utah, Salt Lake City, Utah, USA, Agosto 2014.

convencional. Mary Flanagan, en su libro *Critical Play: Radical game design*¹⁴, muestra una nueva visión del modelo habitual del desarrollo de un videojuego visible en la figura 3.

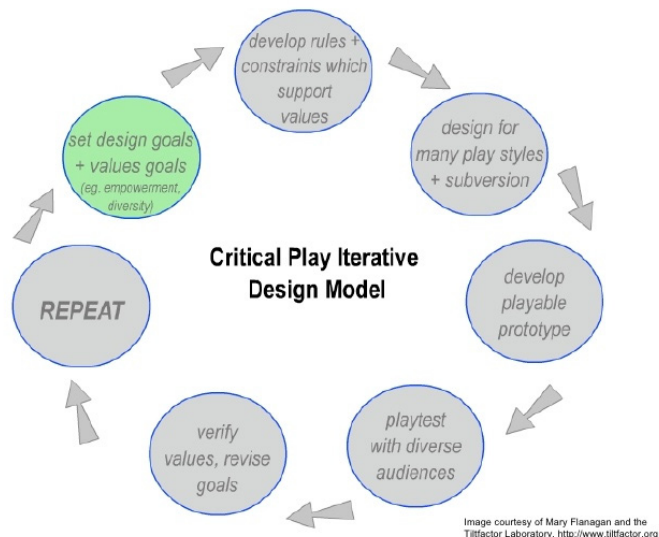


Figura 4: Gráfico Critical Play Iterative Design Model. Sacado de *Critical Play: Radical game design* de Mary Flanagan (Pag. 255).

En ella propone un modelo al que añade características a las fases de creación de un videojuego convencional y propone una fase más, a la que se refiere como *Design for many different play styles* que contempla la posibilidad de diseñar de forma distinta pensando en nuevas posibilidades sobre los estilos de juego convencionales. Ella misma pone el ejemplo de crear en un escenario competitivo un juego no competitivo, creando uno cooperativo. Por tanto, la crítica entra a formar parte esencial de la metodología.

3.2.1. Referentes de critical games

Existen varios videojuegos que podemos considerar *critical games* que abordan el sinhogarismo. Para la elaboración de este trabajo han sido de utilidad referencias como *CHANGE: A Homeless Survival Experience*, *Homeless: its no game*, *This war of mine* y *Childhood*.

CHANGE: A Homeless Survival Experience es un juego de género *roguelike*¹⁵ con un estilo gráfico *pixel art*¹⁶ en el que el jugador experimenta

¹⁴ FLANAGAN, M. *Critical play: radical game design*. Cambridge: MIT Press Ltd, 2009.



Figura 5: Captura de pantalla del videojuego CHANGE: A Homeless Survival Experience (2020).

por el jugador al controlar a una persona sin hogar con el objetivo de conseguir sobrevivir en las calles de una ciudad. Su ambientación de desamparo y peligro es similar a la que se intenta conseguir para este trabajo. Además de la posibilidad de encontrar un perro como compañero a lo largo de la historia. Estos dos factores hacen este juego un referente a tener en cuenta.

Pero no es el único videojuego que experimenta con la temática del *sinhogarismo*, en *Homeless: its no game* se vive a través de una pantalla la vida de una mujer sin hogar durante 24h. El objetivo es claro, conseguir comida, agua, poder ir al baño y un lugar para descansar. Con el obstáculo de la policía, vigilantes, traficantes de drogas, perros salvajes y delincuentes violentos, personajes a los que esquivar para lograr los objetivos que se te proponen. Este factor donde hay NPCs¹⁷ que se convierten en dificultades para el jugador son la razón por la que se puso interés en este videojuego.



Figura 6: Captura de pantalla del videojuego Homeless: its no game.

Posiblemente el principal referente en cuanto a mecánicas, incluyendo las derivadas de la toma de decisiones, es *This war of mine*. Si bien el tema del juego no es específicamente el *sinhogarismo*, sino la supervivencia de civiles en un contexto bélico urbano, muchas de las mecánicas de supervivencia, y la relevancia que adquieren las consideraciones éticas en la toma de decisiones del jugador son extrapolables a un juego de las características del presente trabajo. Desarrollado por *11 bit studio* y comercializado en 2014, su historia se inspira en el asedio de Sarajevo durante la Guerra de Bosnia, introduce al jugador en un grupo de supervivientes en una ciudad consumida por la guerra. Con el objetivo de dar una visión distinta de la crueldad de los conflictos armados, acabó convirtiéndose en un juego de éxito innovador en los juegos de acción con temática bélica, donde lo habitual es ponerte en la piel del soldado que lucha por una causa, como es el caso del *Spec Ops: the line* (2012) donde, a pesar de ser también un *critical game*, te da la visión de un soldado. En *This War of Mine* tenemos por primera vez el punto de vista de civiles que se ven envueltos en la guerra, sin la posibilidad de escapar de ella.¹⁸

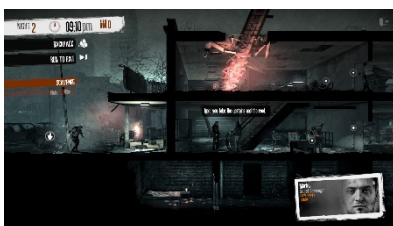


Figura 7: Captura de pantalla del videojuego This War of Mine (2014).

¹⁵ Véase Definición de *Roguelike* [en línea]. GamerDic, Diccionario online de términos sobre videojuegos y cultura gamer, 2013 [fecha de consulta 6 de Enero del 2020]. Disponible en <<http://www.gamerdic.es/termino/roguelike>>

¹⁶ Véase Definición de *Pixel Art* [en línea]. GamerDic, Diccionario online de términos sobre videojuegos y cultura gamer, 2013 [fecha de consulta 9 de Enero del 2020]. Disponible en <<http://www.gamerdic.es/termino/pixel-art>>

¹⁷ non-player character

¹⁸ Véase SMALE, S., KORS, M. y SANDOVAR, A. *The Case of This War of Mine: A prouction studies perspective on moral game design*. En Games and Culture, 2019. [Consulta 28 de enero de 2020] Disponible en: <<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1555412017725996>>

Con mecánicas del género supervivencia el objetivo es recolectar recursos, construir nuevas herramientas y explorar diferentes lugares de la ciudad. Pero a todo esto añade poner al jugador en situaciones donde la ética se interpone. Decisiones donde está la posibilidad de robar o ceder recursos a personas que también lo necesitan. Esta ética es la que llama la atención del juego, colocando al jugador en circunstancias límite donde está en juego no solo tu vida, si no, la de otras personas.



Figura 8: Captura de pantalla del videojuego *Childhood* (2018).

Por estas razones, obras se inspiran en este juego para crear sus propias historias, convirtiéndose en todo un referente para los *critical game*. Como es el caso de *Childhood*, un juego en fase beta que nunca llegó a ver la luz en su formato completo por la disolución de su compañía indie, *Kalpa Games*. Ganador del premio a mejor juego infantil en los *PlayStation Talents 2018*¹⁹, nos cuenta la historia de Kayra, una niña huérfana, y sus hermanos. El juego tiene unas mecánicas muy similares a *This war of mine*, conseguir recursos por el día y por la noche volver con sus hermanos. Pero con el detalle que pone mucho más énfasis en la necesidad de relacionarse con otros personajes para adquirir dinero o comida. Para ello, el desarrollador utiliza las conversaciones de manera muy interesante, convirtiéndolas en una herramienta para mostrar la crudeza con la que se trata a las personas que se han visto a obligadas a hacer de las calles su hogar.

3.3. LOW POLY

En un videojuego, generalmente, la forma principal de transmitir la información es mediante el uso de imágenes. La apariencia visual contribuye en gran medida a la eficacia para transmitir emociones al jugador, por lo que el *look and feel*²⁰ es fundamental, especialmente en un proyecto como el presente.

Para este trabajo se buscaba un estilo visual sobrio y con un uso sutil de las texturas. Siguiendo estas directrices se optó por unos gráficos en 3D con un estilo *Low Poly*. La consideración de *Low Poly* ha variado con el paso de los años, paralelamente a la evolución de la tecnología. En los años 90, las mallas de baja poligonización eran obligadas por las limitaciones de las

¹⁹ Véase KALPA GAMES, *Childhood - PlayStation Talents 2018 Trailer*, 2018. [Consulta: 20 de diciembre de 2020]. Disponible en youtube:

<<https://www.youtube.com/watch?v=bp31S53KOI4>>

²⁰ hace referencia al estilo visual gráfico e interactivo.



Figura 9: Derecha captura de pantalla del videojuego Doom (1993) y a la izquierda Doom (2016).

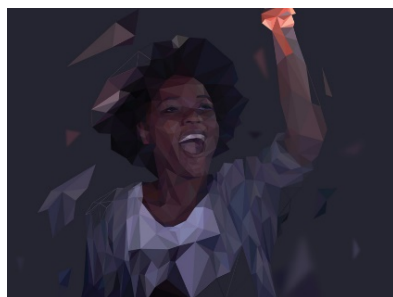


Figura 10: BRENO BITENCOURT, 2014. *Poly Black Power*.

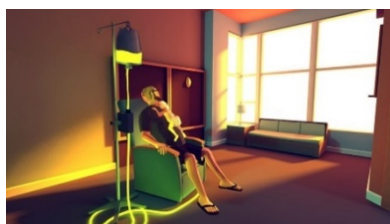


Figura 11: Captura de pantalla del videojuego *That Dragon, Cancer* (2016)

plataformas para manejar grandes cantidades de polígonos con un rendimiento de *fps* adecuado para su jugabilidad.²¹

Con las plataformas actuales, el *low poly* ha dejado de ser una necesidad, como puede observarse comparando los últimos *remakes*, *remasters* y *reboots*²² de juegos antiguos con el original. Este es el caso de las sagas *Crash Bandicoot*, *Halo* o *Doom*. Actualmente, el *low poly* se ha convertido fundamentalmente en una opción del estilo gráfico del juego. Aunque visualmente puede parecer sencillo, requiere un trabajo importante de estudio y análisis de las formas, texturas e iluminación necesarias para transmitir las emociones o sensaciones adecuadas.

Por otro lado, el aspecto *low poly* es una tendencia artística en otros ámbitos, como la ilustración, donde se utilizan polígonos, principalmente triángulos, que dotan a la imagen de un cierto grado de abstracción, principalmente mediante gráficos vectoriales.²³ Su popularidad se manifiesta en la aparición de aplicaciones capaces de generar renders *low poly* a partir de la interpretación de imágenes bitmap, preservando la información esencial de forma y color con triángulos limitados, también en tiempo real sobre secuencias de imágenes.²⁴

Josh Larson, a propósito de *That Dragon, Cancer* (2016), un videojuego acerca de un niño con cáncer con gráficos *low poly*, afirma en una entrevista realizada por Schneider:

“La riqueza es mayor que la fidelidad. No tiene que representar todo si puede crear un gesto o una impresión de ello. Puedes tener objetos primitivos, pero si son los objetos correctos en los lugares correctos, eso tiene un impacto mayor que el realismo.”²⁵

²¹ SCHNEIDER, T. A comprehensive history of low-poly art, Par. 1. En Kill Screen, 2015. [Consulta 20 de enero de 2020] Disponible en: <<https://killscreen.com/previously/articles/poly-generational/>>

²² Véase definición de estos términos en: <<https://www.azulweb.net/la-diferencia-remaster-remake-reboot/>>

²³ GAI, M. y WANG, G. *Artistic Low Poly rendering for images*. En The Visual Computer 32, 2016. [Consulta 11 de Enero de 2020] Disponible en: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00371-015-1082-2.pdf>>

²⁴ WENLI ZHANG, SHUANGJIU XIAO y XIN SHI, 2015. Low-poly style image and video processing. S.I.: IEEE, pp. 97-100. DOI 10.1109/IWSSIP.2015.7314186. Disponible en: <<https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=7314186>>

²⁵ SCHNEIDER, T. *A Comprehensive History of Low-Poly Art*, Pt. 3. En Kill Screen, 2015. [Consulta: 16 de enero de 2020] Disponible en: <<https://killscreen.com/previously/articles/low-poly-3/>>



Figura 12: Captura de pantalla del videojuego Firewatch (2016).



Figura 13: Captura de pantalla del videojuego The Long Dark (2014)



Figura 14: Fotograma del cortometraje animado The Backwater Gospel (2011)

3.3.1. Referentes del Estilo Visual

Los referentes gráficos del trabajo se centraron en videojuegos y series de animación en 3D. Por ello, en este apartado se encuentran videojuegos con gráficos *low poly* de colores planos sin mucho detalle, dando protagonismo a la iluminación. Como son el caso de *Firewatch* (2014) o *Chillhood* (2018), donde dan gran importancia a la luz de tal manera que las texturas son prácticamente colores planos

Pero el videojuego que más se usó como referente fue *The long dark* (2014), un juego de genero supervivencia donde las texturas se encuentran algo más detalladas que en los anteriores sin perder la estética simple y cartoon que tanto llamaba la atención para este trabajo.

Aunque tal y como se ha mencionado antes, también se visionaron cortometrajes para intentar alcanzar una idea dentro del apartado gráfico. El que más llamó la atención fue *The Backwater Gospel* (2011) donde usan un estilo comic con una predominación de la línea negra. A pesar de que este tipo de línea gruesa se descartó para el trabajo, sí se utilizó de referente por el tratamiento de las texturas y el coloreado.

4. PREPRODUCCIÓN

En este apartado se encuentra el proceso de preproducción correspondiente apartado de concept art y el *game design document* (GDD) en su versión *Game Overview*, documento que recoge toda la información específica correspondiente al prototipo realizado.

4.1. IDEA, HISTORIA Y MECANICAS

Este apartado corresponde al *Game Design Document* (GDD) en la versión *Game Overview*. Documento que se encuentra en el Anexo.

4.1.1. Idea

Teniendo claro el punto de partida de este trabajo mencionado anteriormente se comenzó a construir con más profundidad la idea que se encontraba en una fase de ambigüedad. Optando por desarrollar un prototipo del primer nivel introductorio de un videojuego de gran importancia por ser la primera impresión que tiene el jugador. En este caso, el primer escenario

forma el tutorial básico con el que el jugador toma el contacto inicial con los personajes y las mecánicas.

Lo primero que el público experimenta al comenzar esta historia es una cinemática que les pone en situación de lo que está ocurriendo sin dar muchos detalles del contexto de los protagonistas: un humano y su perro. De esta forma se intenta animar al jugador a seguir investigando para saber porque los personajes están en esas circunstancias. Para ello, la historia de los protagonistas está pensada para que se vaya descubriendo a lo largo de todo el videojuego a través de interacciones con diferentes *NPCs*, además de que en el videojuego completo existirían conversaciones entre los dos protagonistas que desbloquearían *flashbacks* de su vida. En estos no solo se descubriría como han llegado a su situación actual, también se indagaría en el pasado, mucho antes de comenzar los problemas que los llevaron al estado de sinhogarismo. Mediante este elemento se intenta mostrar la realidad de las personas sin hogar, intentando romper con los prejuicios negativos de que son personas que siempre han tenido malos hábitos que los han llevado a esa situación.

Al final de la cinemática inicial los protagonistas llegan a lo que se convertirá en su nuevo hogar, un invernadero abandonado. La elección de este lugar se debe a la búsqueda de un escenario que fuera acogedor, el cual diera posibilidades de cara a al proceso de desarrollo más profundo dentro del apartado de mecánicas y dinámicas, las cuales se explican más adelante. Este escenario acogedor se consigue con la vegetación del invernadero con la que se logra una ambientación de tranquilidad. De esta forma al llegar a su nuevo hogar después de deambular por las calles de la ciudad, donde la desesperación y el estrés se adueñan de ellos, llegan al edificio abandonado donde encuentran una posible esperanza temporal a la situación en la que se han visto envueltos.

4.1.2. Historia de los personajes principales

Como se ha comentado anteriormente, el videojuego cuenta la historia de los personajes principales: Oscar, un señor mayor, y Galleta, un perro labrador. Estos son personajes son los que controlará el jugador y constituyen el eje central sobre el que gira la historia, teniendo como objetivo sobrevivir. Esta historia se comenzó a trabajar mediante la creación de un mapa conceptual.

Los protagonistas son dos individuos que se conocen desde hace una gran cantidad de tiempo. Oscar encontró a Galleta cuando este era un cachorro que acogió en su casa dándole un hogar y desde entonces han crecido juntos formando un lazo de amistad firme que los lleva a hacer cualquier cosa el uno

por el otro. Esta relación entre ellos es la que les conduce a querer seguir juntos cuando pierden su hogar.

Para lograr acercar la idea de que cualquier persona, sin importar su origen social y económico, puede llegar a encontrarse en el estado de *sinhogarismo*, se tienen que crear personajes alejados de los estereotipos. De esta forma, Oscar es un hombre mayor, soltero, con estudios universitarios en arquitectura y una gran experiencia laboral en el oficio. Con el paso de los años una enfermedad lo llevo a tener que ir repetidamente al médico haciéndole faltar al trabajo una gran cantidad de días. Este suceso provocó que la empresa que le contrato decidiera despedirle dejando a Oscar sin el sueldo con el que pagar sus gastos. Al no poder pagar las facturas acumuló una gran deuda que le llevó a perder su casa.

A través del paso de los días no solo conoceremos la historia de Oscar, también veremos la historia de Galleta, un labrador que al nacer fue rechazado por su familia, la cual no quería tener más animales. Esta es una acción bastante habitual en gente que al quedarse sus mascotas preñadas no buscan un hogar para las futuras crías, las cuales acaban abandonando en la calle una vez nacen. Galleta, al ocurrirle esto, paso algunos días deambulando por las calles, volviendo cada noche a la caja donde le abandonaron con la esperanza de que volvieran a por él. Era un recién nacido completamente asustado que no sabía cómo enfrentarse a una dura vida que le había tocado. Fue la noche en la que Oscar estaba volviendo del trabajo cuando escuchó el sonido de un llanto proveniente de una caja y se encontró al cachorro. Enseguida sintió lástima por el animal, acogiéndolo esa noche en su casa sin saber que se convertiría en su mejor amigo. A pesar de que al principio Galleta desconfiaba de Oscar, ya que en su corta vida había estado rodeado de muchos humanos que le trataban de malas formas. Según fue recibiendo cariño de él fue cogiendo confianza hasta deshacerse de todo el miedo que tenía en el cuerpo y acabar compartiendo su alegría con el propio Oscar.

En este proceso de adquirir confianza mutua, una anécdota interesante de su historia fue durante los primeros días que compartieron juntos. Cuando Oscar estaba pensando en un nombre para el animal, cuando una tarde cuando volvía de trabajar se encontró al cachorro dentro de una caja de galletas que se había comido completamente. La situación le pareció tan graciosa al ver los restos de migas en el animal que decidió llamarlo Galleta.

Oscar tiene como compañero un animal que funciona como gancho para el público. Al ser la razón por la que muchas personas se sentirán atraídas por el juego, había que prestar una atención detallada a la creación del personaje. Había que decidir un aspecto visual y carácter que hicieran al espectador querer protegerlo. Estas características había que ir eligiéndolas paso por paso

hasta crear un perfil adecuado para la finalidad del personaje. De esta forma lo primero era saber la raza de perro de Galleta. Se documentó en *Highland Canine Training, LLC*²⁶ un ranking de las razas caninas más populares, donde se escogieron 3 opciones: husky, pastor alemán y labrador retriever. Entre estas tres se fueron realizando diferentes diseños hasta alcanzar el definitivo, este proceso puede encontrarse más adelante en el apartado de Concept Art.

4.1.3. Mecánicas

Miguel Sicart escribió en su artículo *Defining Game Mechanics*²⁷ una definición de mecánica del juego en el que, usando conceptos de programación orientada a objetos, describe las mecánicas como métodos invocados por agentes, diseñados para la interacción con el estado del juego. Es decir, son cada uno de los medios puestos a disposición del jugador para que intervenga en el estado del juego de manera que pueda alcanzar los objetivos propuestos. Pudiendo estos agentes no ser únicamente humanos y poseyendo diferentes métodos para poder actuar en el entorno.

Por consiguiente, para Sicart esta definición permite el estudio de la estructura sistémica de los juegos en términos de acciones ofrecidas a los agentes para superar los desafíos, pero también el análisis de cómo se mapean las acciones en los dispositivos de entrada y cómo se puede usar la mecánica para crear experiencias emocionales específicas en los jugadores.

Teniendo en cuenta el párrafo anterior, se crearon las mecánicas del videojuego perteneciente a este trabajo. Con ellas se pretendía acercar al jugador las sensaciones de desamparo y peligro que se querían transmitir. Así pues, se encontró en las interacciones entre personajes un punto de partida de las mecánicas, al ser una forma de simular el trato de la población hacia las personas sin hogar. De esta forma hay diferentes *NPCs* que se clasifican en 3 grupos: pacíficos, hostiles y neutros. Los neutros sentirán indiferencia hacia los protagonistas, los pacíficos no dudarán en ofrecer su ayuda y los hostiles tendrán un trato de desprecio y agresividad.

Otra mecánica implementada, utilizando como referente videojuegos de supervivencia, fue la exploración y recolección de recursos sumándole un sistema de inventario. De esta forma el personaje tiene su hogar en el invernadero, pero existe la posibilidad de ir a explorar las diferentes zonas de la ciudad en busca de recursos que te permitan sobrevivir. Dependiendo de donde decidas ir encontraras ciertos recursos correspondientes a esa zona. Al salir del invernadero tendrás que elegir qué zona explorar con Galleta, Oscar o

²⁶ Véase ranking en: <https://highlandcanine.com/the-50-most-popular-dog-breeds-in-the-world-2019/>

²⁷ Véase SICART, M. *Defining Game Mechanics*. Game Studies, Vol 8, Issue 2. En Game Studies, 2018. [Consulta: 10 de enero de 2020]

Disponible en: <<http://gamestudies.org/0802/articles/sicart>>

ambos. Para incitar al jugador a realizar esta exploración, se añadió un sistema de salud visible en todo momento donde comprobar el estado de Oscar a través de una barra de vida e iconos que aparecen en caso de tener frío, hambre o cansancio.

Por otro lado, el jugador puede cambiar entre cámaras orbitales de los protagonistas, existiendo así el cambio de control entre ambos, los cuales comparten el inventario. De esta forma, con Oscar puedes mantener conversaciones con seres humanos y comprar en las tiendas. En cambio, con Galleta puedes comunicarte con otros animales y olfatear olores para que aparezca un rastro que forma un camino hacia recursos, zonas secretas o *NPCs*. Existiendo zonas únicamente accesibles por Galleta.

Una última mecánica implementada muy habitual en los videojuegos, son dos menús con diferentes opciones: menú de inicio y de pausa. El menú de inicio es lo primero que observa el jugador al abrir el videojuego, conteniendo tres botones: nueva partida, controles y salir del juego. Con ellos puedes comenzar la historia, ver los controles y cerrarlo. El menú de pausa, representado por una cartera para mostrar la única pertenencia de Oscar, puede ser activado en cualquier momento de la historia, parando el tiempo del videojuego. Este tendrá tres opciones posibles: volver al juego, menú y salir.

4.2. CONCEPT ART

Para la fase del diseño de los personajes se tomó como ejemplo el proceso creativo mostrado en el libro de arte de la serie animada *Over the Garden Wall*, donde se observa como el artista Patrick McHale realiza numerosos bocetos hasta que llega al diseño definitivo, siempre intentando buscar transmitir las emociones y personalidad del personaje. Siguiendo esta metodología, se realizaron bocetos de manera tradicional para, una vez alcanzados resultados satisfactorios, digitalizarlos y elaborar a partir de ellos los diseños finales. Previamente se realizó un *moodboard* para cada uno de los personajes y para el escenario inicial.

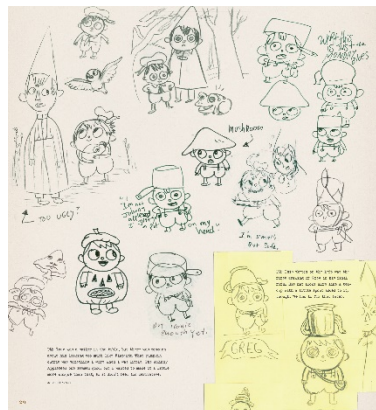


Figura 15: Bocetos de los protagonistas del libro de arte *Over the Garden Wall* (Pag. 20)



Figura 16: Primeros diseños de Oscar

En la creación de Oscar se buscaba crear la apariencia agradable de un hombre mayor, de esta forma se barajaron diferentes propuestas como se ve en la Figura 16. De esta forma se realizaron bocetos con 6 ideas diferentes. Comentando estos de arriba-derecha a izquierda, el primero de todos se descartó por la abundante barba y una cara alargada que no transmitía la amabilidad buscada. En el siguiente, la barba era mucho más interesante, pero el gorro como vestimenta se descartó. El tercer y cuarto boceto se intentó dar un nuevo enfoque donde se varió su edad, pero fueron descartados. A continuación, se creó una versión sin pelo ni barba, creando una apariencia demasiado seria para lo que se quería lograr. Fue en el cuarto boceto donde se creó el definitivo, este tendría una barba poco frondosa con pelo corto castaño y una cara rectangular agradable.

En cuanto a Galleta, al ser la razón por la que muchas personas se sentirían atraídas por el juego, había que prestar una atención detallada a su diseño. Creando uno que hicieran al espectador querer protegerlo, de esta forma lo primero era elegir la raza que tendría. Se documentó en *Highland Canine Training, LLC*²⁸ un ranking de las razas caninas más populares, donde se escogieron 3 opciones: husky, pastor alemán y labrador retriever.

Se hicieron varios bocetos alrededor de tres tipos de raza. Por ello se descartó el pastor alemán por los colores oscuros del pelaje de esta raza, que lo hace parecer más agresivo. De esta forma quedaban el husky y el labrador, decantándome por la raza del labrador por el carácter amistoso y dócil que caracteriza a estos animales. Además de tener así la posibilidad de crear un perro con el pelaje color crema, dando una apariencia muy amistosa al animal.

Figura 17: Concept final de Galleta.



Aparte de los protagonistas, se realizaron otros concepts correspondientes un personaje del nivel introductorio, este NPC corresponde a una rata que ofrece su ayuda a Galleta dándole ciertos consejos básicos para sobrevivir. De esta forma es un personaje pacifico, por lo que el aspecto tenía que alejarse de cualquier apariencia hostil, eligiendo una rata de ciudad con el pelaje de color gris claro.

Aparte de los protagonistas, se realizaron otros bocetos correspondientes una rata que ofrece su ayuda a Galleta dándole ciertos consejos básicos para sobrevivir. De esta forma es un personaje pacifico, por lo que el aspecto tenía que alejarse de cualquier apariencia hostil, eligiendo una rata de ciudad con el pelaje de color gris claro.

²⁸ Véase ranking en: <<https://highlandcanine.com/the-50-most-popular-dog-breeds-in-the-world-2019/>>

Por otro lado, se realizaron bocetos del escenario que mi compañera María Corell utilizó para la creación del concept definitivo. A su vez se hicieron pequeños diseños de objetos para dar detalle al invernadero.

5. PRODUCCIÓN

Llegado a este punto del trabajo se procedió el desarrollo del prototipo del nivel inicial del videojuego en Unity. Con la ayuda de los compañeros Ferran Monzó, encargado de los placeholders del escenario y el texturizado de la rata, Yolanda Gálvez, encargada del menú de inicio y cinemática que aparece al comenzar la partida, y María Corell, encargada de la programación del inventario, el estado de salud, el sistema de olfato de Galleta, y la interacción con objetos del escenario, además de colocar los modelados externos no originales en el escenario y la iluminación.

5.1. MODELADO 3D DE LOS PERSONAJES

Al ser los protagonistas del videojuego un humano y un perro, sus diferencias anatómicas exigían realizar unos modelos base diferenciados, partiendo de la construcción de una geometría general próxima a la implementada en el juego para detallarlos posteriormente. Se decidió comenzar con el humano, partiendo de una experiencia previa realizada en los estudios de grado. En los siguientes apartados

5.1.1. Modelado de Oscar

Para la creación de Oscar se optó por modelar en primer lugar un cuerpo humano genérico que sirviera para la realización de otros personajes humanoides masculinos, tanto para este videojuego como como para trabajos futuros. Esta práctica es utilizada ampliamente en el entorno profesional con objeto de obtener una serie de activos reutilizables para otros personajes (*kit bashing*)²⁹ Pero antes de proceder a trabajar se crearon esquemas para la topología del personaje y así tener una guía sobre la que trabajar la malla.

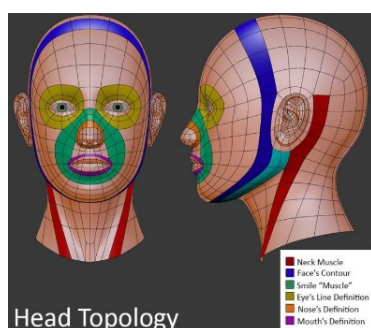


Figura 18: Esquema de topología de la cabeza humana del artista Giovanni Lucca.

5.1.1.1. Modelado del cuerpo

²⁹ Véase la definición del término en WADE, D., HELLARD, P., PETROC, Z., LANNING, K. y BAYSAL, T. *D'artiste: character modeling 2*. 3rd ed. s.l.]: Ballistic, 2009.

Para el cuerpo de Oscar se decidió trabajar de manera que la malla del modelo se creara separando el cuerpo en la cabeza, torso, piernas, brazos, pies y manos, modelando cada una de forma individual. Esto facilitó el trabajo en gran medida al ser cada una de las piezas objetos diferentes que una vez terminados solo había que proceder a su unión.

Otro aspecto para tener en cuenta es la pose del personaje, siendo esta colocación de gran importancia para su posterior animación. La más tradicional en cuerpos humanoides es la *T-pose*, con la que evitas complicaciones a la hora de crear el *rigging*³⁰. En este caso se descartó escogiendo modelar en *A-pose*. Esta variación de la pose resulta mucho más natural, encontrándose así los brazos en mitad entre los extremos de flexibilidad, a diferencia de la *T-pose*, que da la sensación de que se van a romper los hombros. La elección de la pose influye a los polígonos cercanos de la maya, los cuales se afectan mutuamente a la hora de animarlos.

Por otro lado, lo más importante en cualquier modelo en 3D es la topología. Esta es la organización, flujo y estructura de polígonos en una malla. Para su correcta realización hay que tener en cuenta las caras poligonales, estas deben ser *quads*³¹ principalmente, aunque está la posibilidad de la existencia de polígonos con 3 lados si fuera necesario. Pero tenemos que evitar la existencia de *Ngons*³² en todo modelado 3D, los cuales llegan a causar grandes problemas a la hora de animar y renderizar.

Teniendo en cuenta todo lo comentado anteriormente se utilizaron esquemas como guía para la topología del personaje. Ahora bien, en la primera fase de un modelado, tanto en el ámbito digital como en tradicional, lo principal es crear las formas básicas, lo que vendría a ser ir de lo general a lo particular. Por ello partiendo de objetos primitivas de cilindros, esferas y cubos se fue realizando las diferentes piezas del cuerpo humano, es decir, las piernas, pies, brazos, manos, cabeza y cuerpo. Cada uno de estos modelados estaban apoyados por imágenes de referencia de un cuerpo masculino colocadas como texturas en planos, sobre estas imágenes se trabaja el modelo.

Para la realización de cada una de sus extremidades se usó el cuerpo como pieza central del personaje. Mediante un cilindro de pocas caras se creó la forma básica del cuerpo siguiendo la anatomía del ser humano masculino. Este se convirtió en un *editable poly* que se ajustó a la forma del tórax y cadera. Después se fue añadiendo más definición al cuerpo mediante

³⁰ Esqueleto utilizado para animar modelados 3D

³¹ Polígonos formados por cuatro lados

³² Polígonos formados por cinco o más lados.

las herramientas de *loop*, *cut* y extrusiones. Además de ajustar los vértices manualmente.

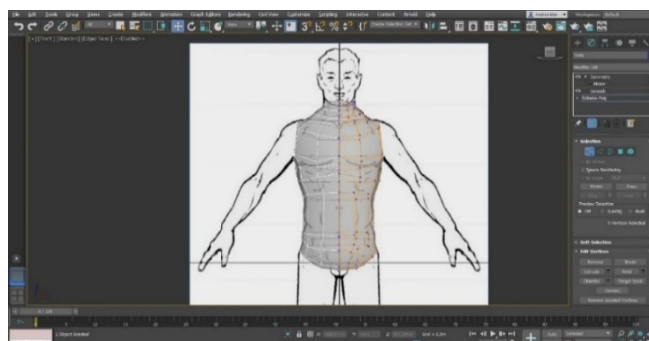


Figura 19: Captura de pantalla, proceso del modelado del cuerpo.

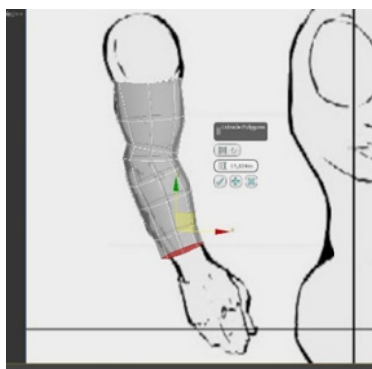


Figura 20: Captura de pantalla. Proceso del modelado del brazo.

Una vez terminada de ajustar esta pieza, compuesta desde el cuello hasta la cadera, se eliminó la mitad en eje Y visto frontalmente y se le añadió un modificador de *symmetry*, de esta forma el modelo pasa a ser perfecto simétricamente. Esta es una técnica muy utilizada en modelos simétricos para agilizar trabajo. Aplicado este modificador se procedió a mover los vértices del hombro, la cadera y el cuello para preparar el cuerpo para añadir las extremidades. En el caso de los brazos y las piernas se modeló únicamente una pieza de cada una de forma independiente al cuerpo, a la cual se dio forma utilizando el mismo procedimiento anterior.

En el caso de la cabeza, al ser un elemento complejo, había que seguir una topología concreta para que coincidiera con los polígonos del cuerpo existentes en el cuello. De tal forma que, usando el esquema mencionado anteriormente en conjunto con el video de la artista Aneta V³³, se realizó la cabeza partiendo de una esfera en un archivo distinto usando de referencia imágenes adquiridas de internet que se colocaron en planos. Se usó una metodología similar al cuello, primero se modeló la forma básica y después se eliminó media cabeza y aplico el modificador *symmetry*. Una vez aplicado se procedió a la utilización de *cut*, *insert loop* y *connect* para hacer las cuencas de los ojos, la circunferencia de los labios, la zona de la nariz y las orejas. Una vez preparadas estas áreas se crearon cada elemento mediante extrusiones y el movimiento manual de vértices.

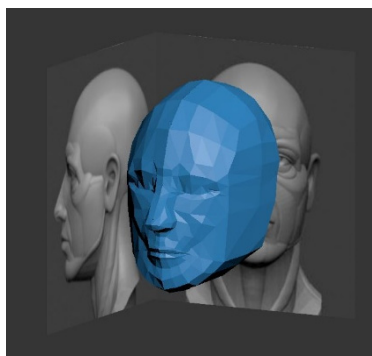


Figura 21: Captura de pantalla. Proceso modelado de la cabeza.

Una vez terminada la cabeza se exportó al archivo correspondiente al cuerpo uniendo ambos elementos en uno solo objeto mediante el uso de *attach* y se fusionaron los vértices del cuello con los de la cabeza mediante un *target weld*.

³³ Véase video en: <https://youtu.be/No8yWDjFxFc>



Figura 22: Captura de pantalla.
Proceso modelado del pelo

Llegados a este punto del proceso, el cuerpo del protagonista estaba casi terminado, solo faltaba añadir las manos y los pies. Para los pies no se utilizó un objeto aparte para su creación, se partió de la propia pierna ya unida al cuerpo. Usando diferentes extrusiones creando la forma sin llegar a detallar los dedos, ya que no eran necesarios para el diseño final de Oscar. En cambio, para las manos si se detallaron los dedos además de crearse mediante un objeto independiente partiendo de un cubo y siguiendo la misma metodología que los brazos y piernas.

De esta forma se consiguió el cuerpo humano masculino genérico completo, al cual se le ajustó con la anatomía correspondiente de Oscar, dándole un cuerpo más grande y con peor forma física, además de añadir facciones más características de Oscar. Añadiendo así a la cabeza el pelo y la barba. Para la creación de estos elementos se optó por usar la metodología seguida en el video de la artista Cherylynn Lima³⁴. De esta forma el pelo sería un objeto sólido creado mediante extrusiones y *loops* principalmente, dadole la forma de pelo corto con puntas hacia fuera que tiene final del cabello. Una vez terminado todo el pelo se hicieron retoques de *retopología* para su correcta optimización y se añadió un suavizado mediante la herramienta de suavizado de los diferentes polígonos en todo el modelado para tener un acabado suave.

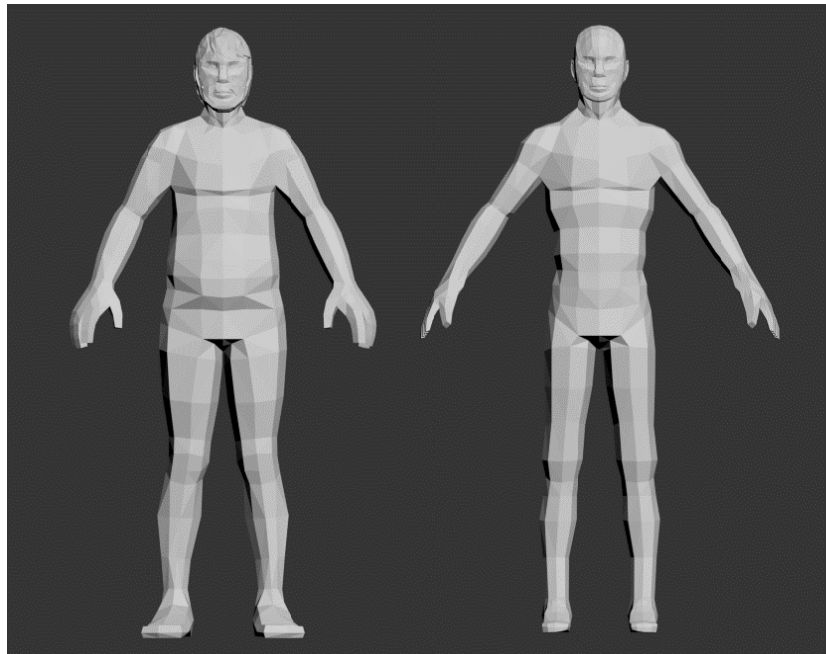


Figura 23: Comparación del cuerpo humano masculino genérico con el del personaje Oscar.

³⁴ Véase video en: <<https://youtu.be/AK56ehoMVRo>>

5.1.1.2. Modelado del vestuario

El personaje principal tiene como vestimenta estándar una camisa, chaqueta, pantalones, botas y unos guantes. Estas prendas se realizaron a partir de duplicados de las zonas de malla correspondientes en el modelo del cuerpo, para obtener una geometría inicial con una topología y dimensiones correctas.

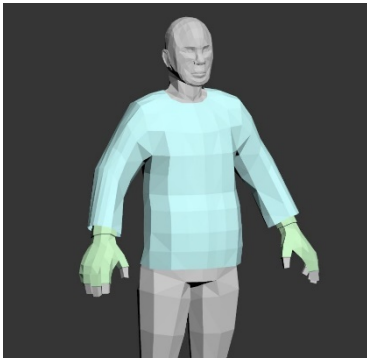


Figura 24: Captura de pantalla.
Proceso modelado del vestuario.

Teniendo las piezas independientes se procedió a dar el volumen deseado a la ropa, aumentado su tamaño ligeramente y moviendo los vértices para simular los diferentes tipos de prendas. En cuanto a la topología, se crearon *loops* en caso de ser necesario y, en algunos casos, se tuvieron que realizar algunas extrusiones para prendas en concreto. Por ejemplo, en el caso de las botas se creó una extrusión para la suela y la puntera de la bota. Otro ejemplo es el caso de la chaqueta y la camisa, que se realizaron conectadas en la misma malla poligonal, así que hubo que crear una pequeña extrusión hacia dentro de los polígonos que corresponden a la camisa para diferenciar ambas prendas.

Normalmente los modelos de personajes en 3D están pensados para ser piezas independientes donde el cuerpo solo esté modelado poco más de lo que a simple vista se ve, es decir, no suele existir un modelado de la piel que está tapada por ropa, simplemente se suele dejar una línea de polígonos al final de las mallas para evitar problemas a la hora de animar y renderizar. Por ello, una vez terminada la ropa, se eliminaron las caras ocultas del cuerpo tapadas por esta, dejando solo las partes descubiertas de la piel.

Finalmente, al igual que con el cuerpo se retoco la topología para su correcta optimización y evitar cualquier tipo de problemas a la hora de crear los mapas de texturas y la animación del modelo.



Figura 25: Modelado completo de
Oscar.

5.1.2. Modelado de Galleta

Galleta es un perro labrador, por lo que se tenía que modelar un cuadrúpedo que impedía claramente cualquier tipo de utilización del modelado de Oscar para la agilización de este segundo personaje principal.

Dicho esto, teniendo en cuenta que el único modelado que se había realizado en el pasado eran elementos escenográficos y personajes humanoides, se convirtió en un pequeño desafío ante el que se tuvo que

realizar una pequeña investigación. Sobre todo, enriquecerme de muchos referentes visuales, tanto de imágenes reales de perros como modelados creados por otros artistas para estudiar la topología, lo cual fue de gran utilidad para aclarar como trabajar la malla.

5.1.2.1. Modelado del cuerpo

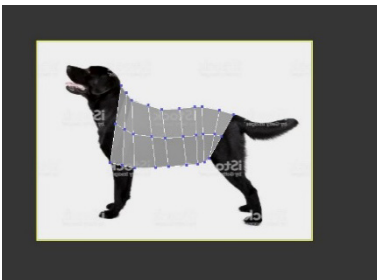


Figura 26: Captura de pantalla. proceso de modelado de Galleta.

Siguiendo la misma metodología que en el personaje humano, se usó de punto de partida el cuerpo sobre el que trabajar las diferentes extremidades, añadiendo el modificador de *symmetry*. Pero en este caso, después de varias pruebas se optó por no realizar cada extremidad por separado, modelando así las cuatro patas, cola y cabeza en el mismo elemento. Siempre usando de guía imágenes reales colocadas en los diferentes planos se fue adaptando el modelo a la anatomía de un perro labrador.

Una vez terminada la forma básica del cuerpo se crearon las patas y la cola, dejando para el final la cabeza que una vez creada su forma genérica se pasó a los detalles de las orejas, hocico y ojos. En todo este proceso se realizó la misma metodología que con el cuerpo humano, adaptándolo a las necesidades del cuerpo de un perro. De tal forma que primero se hizo la forma de la cabeza preparando la topología para crear el hocico, orejas y ojos.

5.1.2.2. Modelado de accesorios

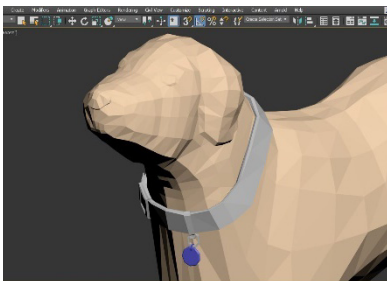


Figura 27: Captura de pantalla. proceso de modelado del collar.

A diferencia de Oscar, Galleta no tiene un gran vestuario, lo único que lleva puesto es un collar azul del que cuelga una chapa con su nombre. Para su creación se dividió el modelo en dos piezas, la chapa con su nombre y el collar en sí. Partiendo de un cubo como primitiva se ajustó al tamaño que debería tener el collar y se fueron realizando extrusiones a lo largo de todo el cuello del perro para crear el collar completo. Después a este modelado se le añadieron detalles como son la hebilla y el enganche de la chapa. Esta era un simple cilindro fino al que se realizó un pequeño orificio para pasar la hebilla a través del uso de *loop* y extrusiones.

Al ser una pieza de vestimenta de unas dimensiones no muy grandes, se optó por no realizar la técnica de eliminar las caras del modelo del cuerpo que tapaban el collar, al ser una superficie pequeña lo más correcto era no eliminar ningún polígono.

5.2. MODELADO 3D DE ELEMENTOS ESCENOGRÁFICOS

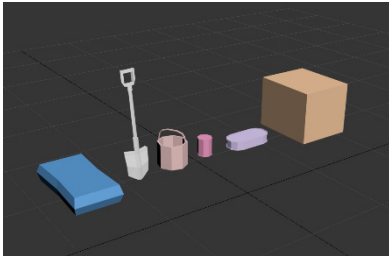


Figura 28: Captura de pantalla. Proceso de modelado de los *props*.

Para este trabajo, a parte de los personajes, se crearon varios *props* correspondientes a elementos escenográficos que se encontrarían en el escenario del invernadero correspondiente al nivel inicial. Estos poseían una sencillez mucho mayor que los personajes al ser en su mayoría formas geométricas simples. Por lo que se modelaron siguiendo una metodología similar al collar de Galleta, pero con la diferencia que cada uno era un objeto único e individual al resto.

5.3. MAPEADO DE UV

En la mayoría de los modelados en 3D, antes de proceder a crear sus texturas, tienes la necesidad de crear mapas UV. Estos son proyecciones en 2D los polígonos del modelo en 3D. De esta forma tienes la posibilidad de manejar las texturas de forma libre mediante la imagen 2D.

Se pueden llegar a extraer diferentes mapas de texturas a partir de las UV, los más típicos suelen ser los *normal*, *occlusion*, *diffuse*, *roughness*, *displacement* y *shaded*, entre otros. Este trabajo, por las características de low poly, no necesitó de un gran número de mapas de texturas, con el *diffuse map* era suficiente. Ya que a este mapa de textura se le añadió un *shader* que diera una apariencia estética aproximada al estilo comic.

El videojuego al que estaban destinados los modelados está pensado para la posibilidad de cambiar de ropa según quiera el jugador, por lo que los mapas UV de los personajes, a diferencia de los *props*, están sacados individualmente por separado en cada uno de los elementos. A pesar de ello actualmente solo hay una versión de los modelos, los cuales se crearon con la vestimenta con la que empiezan en la historia los protagonistas.

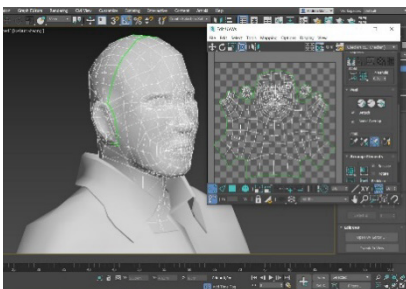


Figura 29: Captura de pantalla del proceso de mapeado de UV de la cabeza de Oscar

Los mapas UV están realizados en 3DMax mediante el uso del modificador *unwrap UVW*, un modificador necesario si queremos trabajar con mallas poligonales con cierta complejidad, ya que nos permite un gran manejo de los polígonos. Con este modificador añadido es hora de pasar a las *seams* del modelo, estas son líneas de corte que se hacen a la malla poligonal para marcar las zonas desde donde se despliega para plasmarlo en la imagen 2D. Siendo en esta fase donde se prueba la importancia de crear bien a topología del modelo para facilitar en gran medida el proceso de mapeado. Siguiendo dicha topología se crearon diferentes agrupaciones de polígonos que se pasaron a proyectar en la imagen 2D, dando uso de la herramienta *peel map* y *relax map*, con la cual se estira y relaja la malla de tal forma que

matemáticamente se calculan la tensión de todos los polígonos y como disponerlos bidimensionalmente, siempre siguiendo las *peel* que hayamos fijado anteriormente. Algunos polígonos de la malla pueden llegar a quedar superpuestos por lo que se requiere estirar estos polígonos manualmente seleccionando los vértices en el editor de UV. Este último paso es necesario para evitar cualquier problema a la hora de aplicarla texturas al modelo.

Teniendo extendidas cada una de las piezas del modelo solo faltaba encajarlas en la cuadrícula del editor de UV, una vez terminadas los mapas UV es de máxima importancia no retocar la malla poligonal de nuestro modelo ya que esto provocaría su pérdida a la hora de exportar. En este caso las texturas se renderizaron en formato png a una resolución de 4096x4096. Además, a parte del *diffuse map*, se decidió renderizar el *oclusion map* para usarlo de guía en los volúmenes del modelo a la hora de texturizar.

5.4. TEXTURAS

Las texturas de un modelado en 3D son la imagen en 2D que añadiremos a nuestro modelo en conjunto con *shaders* y materiales para crear el acabo que deseamos. En este caso solo realizaremos las texturas del color con las que simularemos los materiales de los diferentes elementos del modelo.

Tal y como se comentó antes, en este caso se buscaba un estilo comic. Por lo tanto, eran texturas que tenían que ser creadas de forma manual. Se decidió que la herramienta *Substance Painter* sería la mejor opción ya que es un programa muy similar a *Photoshop*, pero en el ámbito del modelado 3D, permitiéndote trabajar todos los diferentes mapas de texturas de forma individual.

Este programa tiene desde materiales inteligentes, hasta los propios pinceles de Photoshop, entre muchas otras herramientas. Estos últimos son los que interesaban para este trabajo, donde se fueron realizando los mapas creando diferentes capas según se iban necesitando. La primera capa que se añadió era el color base del elemento texturizado, después se creaba una segunda capa con las sombras genéricas para los volúmenes. Finalmente se entraba en detallar cada una de las zonas según sus características. Por ejemplo, en el caso de la cabeza de Galleta se añadió especial detalle en la boca y la nariz para crear un aspecto y texturas correctos. Otro ejemplo de detalles añadidos fue las ultimas capas donde se realizaron manchas de suciedad a la ropa de Oscar y al collar de Galleta, al igual que se añade a los *props*.

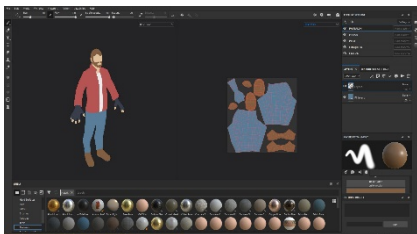


Figura 30: Captura de pantalla del proceso de texturizado de Oscar

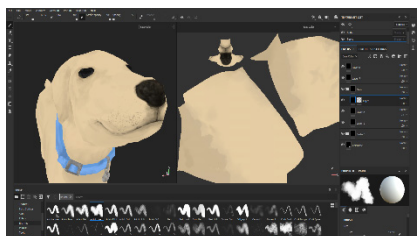


Figura 31: Captura de pantalla del proceso de texturizado de Galleta

Una vez terminados los mapas de texturas se procedió a renderizarlos para su posterior exportación al modelado en 3D definitivo. Estos mapas de texturas se crearon en una resolución de 4096 x 4096 para evitar inconvenientes a la hora de su aplicación, de esta forma nos evitamos problemas de reescalado que entorpezcan su visualización.

5.5. RENDER

Una vez terminado el proceso de modelado 3D y texturizado se crearon varios renders para comprobar la correcta realización del trabajo antes de proceder con los definitivos. Para el resultado final se añadieron *shaders* que dieran la apariencia comic y se renderizaron videos con la cámara estática y algunos rotativos de 360º para tener una muestra de los modelos terminados. Este repertorio de imágenes y videos se pueden encontrar en el Anexo.



Figura 32: Renderizado de Oscar y Galleta

Figura 33: Renderizado de los *props*

5.6. IMPLEMENTACIÓN EN UNITY

El primer trabajo en la producción de un videojuego son los *placeholders*, diseños creados provisionalmente con el tamaño que tendrán los gráficos finales. Estos son creados para que los programadores puedan ir trabajando a la vez que el diseñador. Los correspondientes a los protagonistas, al ser un proyecto personal, estaban ya realizados al empezar el trabajo en grupo. De tal forma que se pudo comenzar a trabajar en la programación rápidamente.

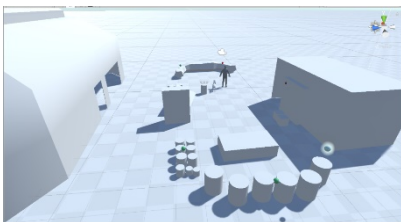


Figura 34: Captura de pantalla de Unity con los placeholders

Una vez terminados los modelos 3D definitivos se procedió a la importación y remplazo de los placeholders en unity. Añadiendo en ciertos casos modelos externos no originales implementados por María Corell. A estos modelados había que añadirles texturas con el estilo *comic*, por lo que se descartaron los materiales prefabricados de unity. Teniendo así que utilizar un *shader* para lograr la estética deseada al combinarlo con la iluminación de la escena.

Finalmente, se diseñaron e implementaron las imágenes del menú de pausa y se añadió una imagen con los controles exactos en la opción “Controles” del menú de inicio creado por Yolanda Gálvez.

Figura 35: Imagen del
menú de pausa



5.7. PROGRAMACIÓN

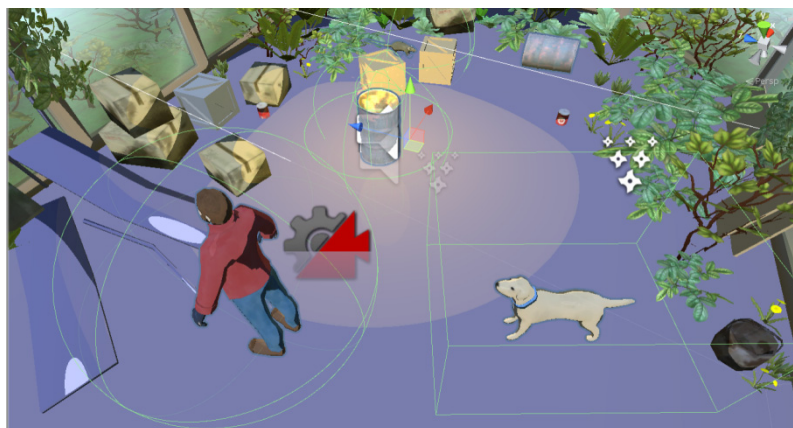
La parte que me correspondía de programación consistía en la creación del control de movimiento de los dos personajes principales, el cambio entre ellos, la cámara orbital, el sistema de diálogos, la animación de Oscar, las colisiones de los objetos y los sonidos. De tal forma que lo primero de todo fue realizar el código de control de personajes, este fue un manejo estilo tanque, es decir, se creó un movimiento WASD mediante el que giras al personaje con las teclas A y D, de tal forma que al pulsar la W avanzara hacia donde este mirando el personaje y retrocediera pulsando la S. Por otro lado, se añadió una cámara orbital con *cinemachine*, manejable con el ratón. Su funcionamiento consiste en el movimiento de la cámara alrededor del área creada por tres radios: el superior, central e inferior.

Ambos protagonistas tenían el mismo estilo de cámara y controles, de tal forma que la posibilidad del cambio de control entre Oscar y Galleta provocó tener que añadir booleanas en el código que permitiera detectar cual estaba activo. De tal forma que al pulsar la tecla C las booleanas cambiaban de *false* a *true* según la cámara activada.

A continuación, se procedió a la implementación del sistema conversacional. Esta tarea fue complicada de la existencia de dos personajes controlables, solucionándose mediante añadidos al código mediante de tags. De esta forma el sistema conversacional consistía en una detección del personaje con el que habla el jugador devolviéndole el dialogo equivalente. Por ejemplo, en el prototipo hay una rata con la que solo puede hablar Galleta, de tal forma que si te acercas a ella con Oscar no aparecerá la opción de dialogo. Esta detección se añadió mediante el uso de *triggers* y *colliders*, componentes añadidos a cada uno de los personajes de tal forma que se

crean áreas invisibles alrededor de cada uno que detecta los elementos que entran en ella.

Figura 36: Captura de pantalla de Unity con los *colliders*



En cuanto a los personajes faltaba añadir las animaciones de Oscar, correspondientes al *idle*³⁵ y el caminado. Utilizando *mixamo* se implementaron ambas y enlazaron utilizando la función *animator* que proporciona Unity, permitiendo crear transiciones entre animaciones. Además, se programaron dentro del código de movimiento para especificar el momento donde se activa cada una.

También se implementó un sistema de sonido al fuego del bidón y las latas esparcidas por el suelo del escenario añadiéndoles un *audio source*. Para el sonido del fuego se añadió al código de encender el fuego (programado por María Corell) varias funciones para activar el sonido a la vez que se activa la hoguera. En cuanto a las latas se añadieron físicas de *rigidbody* para que, al chocar con ellas los personajes, se movieran a la vez que produjeran sonidos metálicos.

Finalmente se realizó un sistema de menú de pausa que permite ser activado durante el juego pulsando la P, de tal forma que pausas el tiempo apareciendo tres opciones de botones: Volver al juego, menú y salir. El primero permite desactivar el menú de pausa, el segundo te da la opción de volver al menú principal de inicio y el ultimo permite salir del juego completamente. Para implementarlo se creó un *canvas* al que se añadió un código en el que se programaron varios métodos para cada uno de los botones.

³⁵ Animación correspondiente al estado de parado e inactividad de movimiento de un personaje



Figura 37: captura de pantalla del menú de pausa.

6. RESULTADOS

Una vez completos todos los apartados del proyecto, se realizaron varias comprobaciones del correcto funcionamiento del videojuego en diferentes ordenadores. Una vez completados se realizó el ejecutable definitivo del prototipo, este se encuentra en los anexos junto a un *gameplay* del mismo.



Figura 38: Captura de pantalla del prototipo terminado

7. CONCLUSIONES

Creo que el resultado obtenido en este trabajo es satisfactorio al haber cumplido los objetivos iniciales que se propusieron, logrando tener un prototipo del nivel introductorio donde se ha conseguido implantar las bases de un videojuego que partió de una idea en principio ambiciosa, teniendo forjado un estilo visual junto a las mecánicas esenciales.

Personalmente, considero muy positivo haber logrado transmitir efectivamente mis ideas iniciales en un primer acercamiento simulado al

mundo profesional, en el que tuve que defender un *pitch* y recibir el apoyo suficiente por parte de mis compañeros para que el juego fuese uno de los que se comenzaron a desarrollar en la asignatura Taller de Interacción y Videojuegos. Además de la satisfacción en lo que se refiere a la autoría de la idea inicial, me parece importante que en el grado se aborden proyectos con estas características, dada la relevancia social de las cuestiones que abordan.

En cuanto al trabajo en equipo, asumir la dirección del proyecto y encargarme de tareas en todas las áreas me ha permitido conocer de primera mano todos estos aspectos y adquirir una idea general de la producción de un videojuego en un equipo reducido. Esta pluralidad de cometidos ha abundado en la efectividad de la comunicación con el resto de los integrantes y ha propiciado un ambiente de trabajo cómodo, favorable a la participación de todo el equipo en la concreción y mejora de la idea original. Estoy especialmente satisfecha de mi primer acercamiento a la programación para juegos, en el que he conseguido crear un código funcional.

Teniendo en cuenta todo lo comentado anteriormente, entrego este trabajo de forma muy gratificante, con la motivación de seguir desarrollando tanto una versión más completa del videojuego como nuevos proyectos.

8. REFERENCIAS

Bibliografía

ABT, C.C., 1970. Serious games. New York: Viking Press. ISBN 0670634905.

[Consulta: 13 febrero 2020]. Disponible en:

<<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED178394.pdf>>

BOGOST, I., 2007. Persuasive games : the expressive power of videogames. Cambridge, MA: MIT Press. ISBN 9780262026147.

FLANAGAN, M., 2009. Critical play : radical game design. Cambridge, Massachusetts ; London: MIT Press. ISBN 9780262062688.

MCHALE, P. y EDGAR, S., 2017. *The Art of Over the Garden Wall*. Milwaukee: Dark House Books. ISBN 9781506703763

Audiovisuales

KALPA GAMES, *Childhood - PlayStation Talents 2018 Trailer*, 2018. [Consulta: 20 de diciembre de 2019]

Disponible en YouTube: <<https://www.youtube.com/watch?v=bp31S53KOI4>>

MATHORNE, B. *The Backwater Gospel* [Cortometraje]. The Animation Workshop, 2011.

Artículos

GAI, MENG y WANG, GUOPING, 2016. Artistic Low Poly rendering for images. *The Visual Computer*, vol. 32, no. 4, pp. 491-500. ISSN 0178-2789. DOI 10.1007/s00371-015-1082-2. [Consulta 11 de enero de 2020] Disponible en: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00371-015-1082-2.pdf>

LINDSAY, G., 2014. *Critical Games: Critical Design in Independent Games*. En Digital Games Research Association, University of Utah, Salt Lake City, Utah, USA, Agosto.

SCHNEIDER, T., 2015. *A comprehensive history of low-poly art, Pt. 1*. En Kill Screen. [Consulta: 16 de enero de 2020]

Disponible en: <<https://killscreen.com/previous/articles/poly-generational/>>

SCHNEIDER, T., 2015. *A comprehensive history of low-poly art, Pt. 2*. En Kill Screen. [Consulta: 16 de enero de 2020]
Disponible en: <<https://killscreen.com/previously/articles/poly-generational-2/>>

SCHNEIDER, T., 2015. *A Comprehensive History of Low-Poly Art, Pt. 3*. En Kill Screen. [Consulta: 16 de enero de 2020]
Disponible en: <<https://killscreen.com/previously/articles/low-poly-3/>>

SICART, M., 2018. *Defining Game Mechanics*. Game Studies, Vol 8, Issue 2. En Game Studies. [Consulta: 10 de enero de 2020]
Disponible en: <<http://gamestudies.org/0802/articles/sicart>>

SMALE, S., KORS, M. y SANDOVAR, A., 2019. *The Case of This War of Mine: A prouction studies perspective on moral game design*. En Games and Culture. [Consulta 28 de enero de 2020] Disponible en:
<<https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1555412017725996>>

KOSTER, R., 2012. *Narrative is not a game mechanic*. En Raph's Website. [Consulta 5 de enero de 2020] Disponible en:
<<https://www.raphkoster.com/2012/01/20/narrative-is-not-a-game-mechanic/>>

HUNICKE, R., LEBLANC, M., y ZUBEK, R., 2004. *MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research*. En Game Design and Tuning Workshop at the Game Developers Conference, San Jose.
Disponible en:
<<https://users.cs.northwestern.edu/~rob/publications/MDA.pdf>>

Informes oficiales

AYUNTAMIENTO DE VALENCIA, 2015. Concejalía de servicios sociales y servicio de bienestar social e integración. *Estudio sobre las personas sin hogar de la ciudad de valencia*. Valencia, España. [Consulta 7 de enero de 2019].
Disponible en:
<[https://www.valencia.es/ayuntamiento/bienestarsocial.nsf/0/9E82BA895CA28CA2C1257F40004B3106/\\$FILE/Estudio%20sobre%20Personas%20sin%20hogar%20ciudad%20Valencia%202015.pdf?OpenElement&lang=1](https://www.valencia.es/ayuntamiento/bienestarsocial.nsf/0/9E82BA895CA28CA2C1257F40004B3106/$FILE/Estudio%20sobre%20Personas%20sin%20hogar%20ciudad%20Valencia%202015.pdf?OpenElement&lang=1)>

FEANTSA, 2005. *The changing profiles of homeless people: still depending on emergency-services in Europe: who and why?*. [Consulta 24 de Diciembre de 2019] Disponible en:

https://www.feantsaresearch.org/download/2005_emergency_services4799936439251293870.pdf

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, 2012. *Encuesta a las personas sin hogar. 2012*. España. [Comunicado de prensa]. Disponible en: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176817&idp=1254735976608

MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD, 2015. *Estrategia Nacional Integral para Personas Sin Hogar 2015-2020*. Campillo Nevado S.A. Disponible en: <https://www.mscbs.gob.es/ssi/familiasInfancia/ServiciosSociales/docs/EstrategiaPSH20152020.pdf>

Videojuegos

HINTERLAND STUDIO, 2014 *The long dark*.

11 BIT STUDIO, 2014. *This war of mine*.

CAMPO SANTO, 2016. *Firewatch*.

KALPA GAMES, 2018. *Chillhood*.

9. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Imagen propia. Cronograma personal del Proyecto-

Figura 2: Gráfico *Multiple causes for rooflessness – overlapping spheres*. Tomado de FEANTSA, 2005. *The changing profiles of homeless people: still depending on emergency-services in Europe: who and why?*. (Pag.16).

Figura 3: Portada de la película *Carts of Darkness* (2008).

Figura 4: Gráfico *Critical Play Iterative Design Model*. Tomado de *Critical Play: Radical game design* de Mary Flanagan (Pag. 255).

Figura 5: Captura de pantalla del videojuego *CHANGE: A Homeless Survival Experience* (2020).

Figura 6: Captura de pantalla del videojuego *Homeless: its no game*.

Figura 7: Captura de pantalla del videojuego *This War of Mine* (2014).

Figura 8: Captura de pantalla del videojuego *ChildHood* (2018).

Figura 9: Derecha captura de pantalla del videojuego *Doom* (1993) y a la izquierda *Doom* (2016).

Figura 10: Breno Bitencourt, *Poly Black Power* (2014).

Figura 11: Captura de pantalla del videojuego *That Dragon, Cancer* (2016).

Figura 12: Captura de pantalla del videojuego *Firewatch* (2016).

Figura 13: Captura de pantalla del videojuego *The Long Dark* (2014).

Figura 14: Fotograma del cortometraje animado *The Backwater Gospel* (2011).

Figura 15: Bocetos de los protagonistas del libro de arte *Over the Garden Wall* (Pag. 20).

Figura 16: Imagen propia. Primeros diseños de Oscar.

Figura 17: Imagen propia. Concept final de Galleta.

Figura 18: Esquema de topología de la cabeza humana del artista Giovanni Lucca.

Figura 19: Imagen propia. Captura de pantalla, proceso del modelado del cuerpo.

Figura 20: Imagen propia. Captura de pantalla, proceso del modelado del brazo.

Figura 21: Imagen propia. Captura de pantalla, proceso modelado de la cabeza.

Figura 22: Imagen propia. Captura de pantalla, proceso modelado del pelo.

Figura 23: Imagen propia. Comparación del cuerpo humano masculino genérico con el del personaje Oscar.

Figura 24: Imagen propia. Captura de pantalla, proceso modelado del vestuario.

Figura 25: Imagen propia. Modelado completo de Oscar.

Figura 26: Imagen propia. Captura de pantalla, proceso de modelado de Galleta.

Figura 27: Imagen propia. Captura de pantalla, proceso de modelado del collar.

Figura 28: Imagen propia. Captura de pantalla, proceso de modelado de los *props*.

Figura 29: Imagen propia. Captura de pantalla del proceso de mapeado de UV de la cabeza de Oscar.

Figura 30: Imagen propia. Captura de pantalla del proceso de texturizado de Oscar.

Figura 31: Imagen propia. Captura de pantalla del proceso de texturizado de Galleta.

Figura 32: Imagen propia. Renderizado de Oscar y Galleta.

Figura 33: Imagen propia. Renderizado de los *props*.

Figura 34: Imagen propia. Captura de pantalla de Unity con los *placeholders*.

Figura 35: Imagen propia. Imagen del menú de pausa.

Figura 36: Imagen propia. Captura de pantalla de Unity con los *collider*.

Figura 37: Imagen propia. Captura de pantalla del menú de pausa.

Figura 36: Imagen propia. Captura de pantalla de la producción en Unity.

Figura 37: Imagen del menú de pausa.

Figura 38: Imagen propia. Captura de pantalla del prototipo terminado.

10. ANEXOS

Anexo I: “*Game Overview*”, documento pdf del *Game Design Document* en su versión *Game Overview*.

Anexo II: “Cronograma grupal”, documento pdf con la temporización de las tareas del desarrollo del prototipo.

Anexo III: “Concept y desarrollo de gráficos”, documento pdf que recoge visualmente el proceso grafico completo.

Anexo IV: “Video Modelados”, video donde se muestran los personajes y *props* realizados para este proyecto.

Anexo V: “*Gameplay*”, video donde se muestra el prototipo del primer nivel del videojuego.

Anexo VI: “Prototipo Homeless”, compuesto del ejecutable del juego con los archivos necesarios para su ejecución.

Anexo VII: “*Game pitch*”, Muestra el pitch del juego